

RANCANG BANGUN PEMODELAN LIFT MENGGUNAKAN KENDALI CERDAS BERBASIS FUZZY LOGIC

Rajokida B Purba¹, Erwin Susanto², Ph.d ³

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Sistem otomasi merupakan suatu sistem yang selalu membutuhkan perkembangan teknologi yang dapat membuat sistem tersebut lebih fleksibel dan mudah untuk dilakukan penyesuaian. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengaplikasikan sistem otomasi pada lift. Dimana lift adalah alat bantu yang pada umumnya digerakkan menggunakan motor listrik dimana alat bantu ini berguna mengangkat suatu objek tertentu secara vertikal.

Sistem kontrol yang digunakan pada pemodelan lift ini menggunakan metode Fuzzy Logic. Logika Fuzzy adalah logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Kontroler yang digunakan pada pemodelan lift ini adalah Schneider Programmable Logic Control (PLC) dan Arduino Uno. PLC merupakan kontroler yang dirancang khusus menggantikan sistem kontrol berbasis relay. Dengan PLC ini perancangan sistem menjadi lebih mudah menelusuri kesalahan sistemnya. Metode Logika Fuzzy yang diimplementasikan dalam PLC adalah metode Fuzzy Logic Sugeno untuk menemukan nilai yang tepat untuk kecepatan yang nyaman dalam penggunaan lift. Implementasi metode Logika Fuzzy pada sistem ini dapat mengontrol kecepatan motor secara real time walaupun dengan berat beban yang bervariasi dan jarak yang dilalui lift. Arduino Uno hanya digunakan untuk mengubah nilai Digital to Analog Converter (DAC) dari PLC menjadi nilai PWM.

Kata Kunci : Prototype Lift, PLC, Arduino Uno, Kontrol Kecepatan, Fuzzy Logic, jarak dan berat beban. DAC, PWM.

Abstract

Automation system is a system which always need the development of technology in order to make the system more flexible and easy to readjust. This final project is aiming for the application of automation system in a lift. Lift is a transportation equipment, usually moved by using the electrical motor, to elevate people or goods vertically.

The control system which used in this modelling of lift is using Fuzzy Logic Method. Fuzzy Logic is a logic dealing with the concept of partial truth. Controllers which used in this modelling of lift are Schneider Programmable Logic Control (PLC) and Arduino Uno. PLC is a controller that specially designed to replace the relay-based control system. By using PLC, the system is easier to do error-tracing. Fuzzy Logic method that being implemented inside the PLC is Sugeno's Fuzzy Logic Method to find the appropriate value for the comfort velocity when using the lift. Implementation of Fuzzy Logic method on the control system can control the motor speed in real time even with heavy loads and distance traveled varies the lift. Arduino Uno just use to convert value of Digital to Analog Converter (DAC) from PLC become value of PWM.

Keywords : Modelling of Lift, PLC, Arduino Uno, Control Velocity, Fuzzy Logic, Distance Heavy Load, DAC, and PWM.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, dapat dirasakan bahwa teknologi mengalami perkembangan yang cukup pesat. Banyak sekali inovasi di masa kini yang dapat kita gunakan untuk mempermudah kegiatan sehari-hari. Salah satu inovasi itu ada pada sistem otomasi yang menuntut sistem yang lebih fleksibel dan programabilitas.

Salah satu contoh sistem otomasi yang menuntut sistem yang lebih fleksibel dan programabilitas adalah pada pembuatan lift. Lift adalah suatu alat bantu yang dapat mengangkat suatu benda dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi ataupun sebaliknya dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah dengan pergerakan vertikal. Lift pada umumnya digerakkan oleh motor listrik. Pergerakan lift dirasakan kurang nyaman disebabkan oleh energi output motor listrik ini selalu hampir sama untuk setiap beban yang bervariasi tiap waktu. Hal ini menyebabkan kurangnya efisiensi waktu dan membuat orang yang menggunakan lift merasa kurang nyaman. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat mengatur energi output motor listrik ini agar selalu menyesuaikan dengan berat beban yang bervariasi tiap waktu. Sehingga diharapkan kecepatan dari motor listrik selalu sama untuk beban minimum hingga beban maksimum.

Dalam tugas akhir ini penulis akan menggunakan PLC pada saat pengaktifan input output yang MIMO (Multi Input Multi Output). Dimana sistem yang dapat mengeksekusi perintah pada saat input yang diberikan lebih dari 1 pada saat bersamaan.

Penulis juga akan menggunakan salah satu contoh metode Logika Fuzzy untuk mengontrol energi output motor listrik pada prototipe lift. Dimana Logika Fuzzy adalah logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Dengan menggunakan metode ini, sistem dapat mengontrol kecepatan lift agar sesuai dengan berat beban yang bervariasi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Membuat prototipe lift dengan penggerak motor DC.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem pengaktifan input output prototipe lift pada PLC.
3. Merancang dan mengimplementasikan logika Fuzzy pada sistem pengontrol kecepatan motor DC.
4. Menganalisis tingkat akurasi kecepatan motor DC pada prototipe lift dengan beban bervariasi, dimana putaran motor DC konstan dengan beban yang bervariasi.
5. Menganalisis pengereman motor DC pada prototipe lift.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat dijabarkan beberapa rumusan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Bagaimana mengimplementasikan kinerja motor DC pada lift yang akan dirancang?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sensor berat pada prototipe lantai lift untuk mendeteksi jumlah berat?
3. Bagaimana kinerja metode logika Fuzzy pada sistem pengontrol kecepatan motor DC untuk diimplementasikan pada prototipe lift?
4. Bagaimana menganalisis hasil kinerja sistem dan tingkat akurasi secara keseluruhan?

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Penggunaan Arduino Uno dalam menggunakan PWM motor DC, ini dikarenakan PLC yang digunakan adalah PLC yang memiliki *output relay* yang dimana relay PLC akan menjadi panas jika menghitung dan atau membaca frekuensi yang diperlukan dalam sistem.

2. Prototipe lift berjumlah 4 tingkat.
3. Dimensi lift 25cm x 25cm x 200cm
4. Berat yang diterima sensor pada lift berkisar 0-300 gram
5. Metode pengontrolan motor DC yang digunakan adalah Logika Fuzzy.
6. Lift bergerak sesuai dengan urutan eksekusi perintah sesuai dengan input yang diberikan.
7. Sensor jarak digunakan untuk sensor pengereman lift dan percepatan.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini adalah :

1. Dengan menggunakan metode logika Fuzzy dapat menghasilkan performansi akurasi pengontrol kecepatan motor DC pada lift dengan berat bervariasi yang lebih baik.
2. Dengan menggunakan sensor berat sebagai alat untuk deteksi berat, sistem yang dirancang akan menghasilkan sensitivitas yang tinggi terhadap deteksi berat.
3. Dengan menggunakan potensiometer sepuluh putaran sebagai sensor jarak, sistem yang dirancang akan menghasilkan sensitivitas yang tinggi terhadap deteksi jarak.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam memecahkan permasalahan-permasalahan dalam Tugas Akhir ini terdiri dari 6 tahap, yaitu :

1. Studi Literatur
Pada tahap ini akan dilakukan pencarian referensi dan sumber-sumber lain yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun, menganalisis metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

3. Tahap Implementasi

Pada tahap ini akan dilakukan *coding* atau implementasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

4. Tahap Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan *testing* atau pengujian terhadap sistem. Pengujian dilakukan dengan memasukkan posisi tujuan kemudian melihat tingkat akurasi dan performansi sistem saat menuju posisi tujuan.

5. Tahap Analisis Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian akan dilakukan tahap analisis yaitu dengan melakukan analisis terhadap performansi sistem.

6. Tahap Pembuatan Laporan

Pada tahap ini akan dilakukan penyusunan laporan akhir dan pengumpulan dokumentasi dari apa yang telah dikerjakan

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

Bab I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, rumusan, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan dan rencana kerja.

Bab II DASAR TEORI

Bab ini membahas dasar teori lift, PLC, Peta *Karnaugh*, *Arduino Uno*, *Force Sensor*, sensor jarak, motor DC, Regulator DC, *Fuzzy logic*.

Bab III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini menjelaskan proses pemodelan dan realisasi sistem.

Bab IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS HASIL

Bab ini membahas analisis hasil percobaan. Analisis dilakukan terhadap parameter kinerja sistem yang diamati.

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari Tugas Akhir ini dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut atau sebagai bahan referensi.

1.8 Rencana Kerja

Kegiatan	Bulan ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester Ganjil 2013/2014										
I. Tahap Persiapan										
1. Pengumpulan bahan dan studi kepustakaan										
2. Penulisan proposal										
3. Pengajuan proposal										
4. Revisi proposal										
5. Seminar proposal										
Semester Genap 2013/2014										
II. Tahap Pelaksanaan										
1. Analisis dan desain system										
2. Penelitian										
III. Tahap Akhir										
1. Simulasi dan analisis										
2. Pembuatan buku TA										
3. Peninjauan dan revisi										

4. Persiapan dan Pra Sidang										
5. Sidang TA										



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan pada perancangan sistem pengontrol kecepatan pada pemodelan lift dengan menggunakan logika *fuzzy*, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Fuzzy Logic* membantu sistem dalam mengukur dan menggabungkan kedua sensor yang ada untuk mencapai *setpoint* yang diinginkan sehingga sistem dapat bekerja dengan baik dalam mengontrol kecepatan motor DC.
2. Penggunaan PLC dalam sistem sangat membantu dalam pemrograman sistem interupsi.
3. Pengontrolan motor DC sudah berjalan baik, namun terdapat perbedaan pada saat naik dan turun pada perpindahan posisi yang sama. Hal ini mungkin terjadi karena adanya gaya gravitasi yang mempengaruhi sistem.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya antara lain :

1. Perbaiki sistem terutama dalam hal perbaikan pengontrol kecepatan motor DC agar lebih stabil saat naik ataupun turun disesuaikan dengan gravitasi.
2. Pemodelan lift diimplementasikan dengan menggunakan pintu. Pemodelan lift sebaiknya menggunakan ruang lift yang lebih stabil ketika naik ataupun turun.
3. Menggunakan jenis motor yang memiliki torsi dan kecepatan yang lebih besar agar kecepatan dan waktu pada pemodelan lift lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hall, Douglas V. Microprocessor and Interfacing Programming and Hardware. McGraw-Hill Book Company. 1986.
- [2] Motor DC, <http://dunia-listrik.blogspot.com/2008/12/motor-listrik.html> dan <http://dunia-listrik.blogspot.com/2009/09/animasi-motor-dc.html>.
- [3] ForceSensor, <http://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Pressure/fsrguide.pdf>
- [4] S. Marsh. et al. Fuzzy Logic Education Program. Center of Emerging Computer Technologies. Motorola Inc. 1992.
- [5] Sensor photodiode, <http://fahmizaleeits.wordpress.com/2010/07/25/merancang-rangkaian-sensor-garis/>
- [6] Lift, <http://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/elevator.htm>
- [7] Artanto, Dian. (2012). *60 Aplikasi PLC-Mikro*. Jakarta. PT Elex Media Komputindo.
- [8] Albayumi, Usep Ali. (2013) *Pelatihan PLC Dasar Diklat PT. Dirgantara Indonesia*. (word). Diambil pada Juli 2013.
- [9] Agus Naba, Eng Dr.. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta : ANDI.
- [10] Datasheet 2A Dual H-Bridge
- [11] Artanto, Dian. (2012). *Arduino*. Jakarta. PT Elex Media Komputindo.